

УДК 004.832.23

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ГЕНЕРАЦИИ ПОИСКА В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ

Кузнецов А.А.

Научный руководитель — Перфильев Д.А.

Сибирский федеральный университет

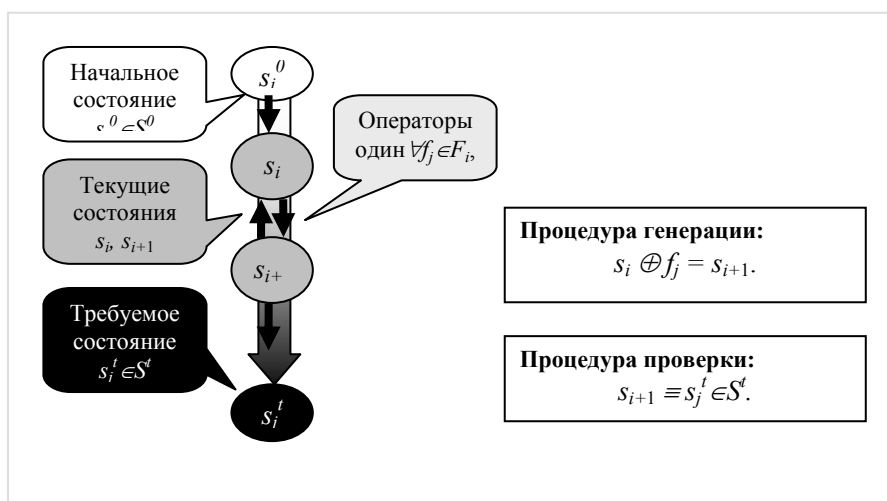
Введение

Работу интеллектуальной информационной системы (ИИС) в процессе решения некоторой задачи можно представить с помощью последовательности выполняемых процедур: генерирование возможных решений, проверки результатов генерации (идентификация с решением задачи) и планирование (выбор направления и способа генерации на основе результатов проверки). Эффективность решения задачи зависит от вида процедур их организации и условий проведения поиска.

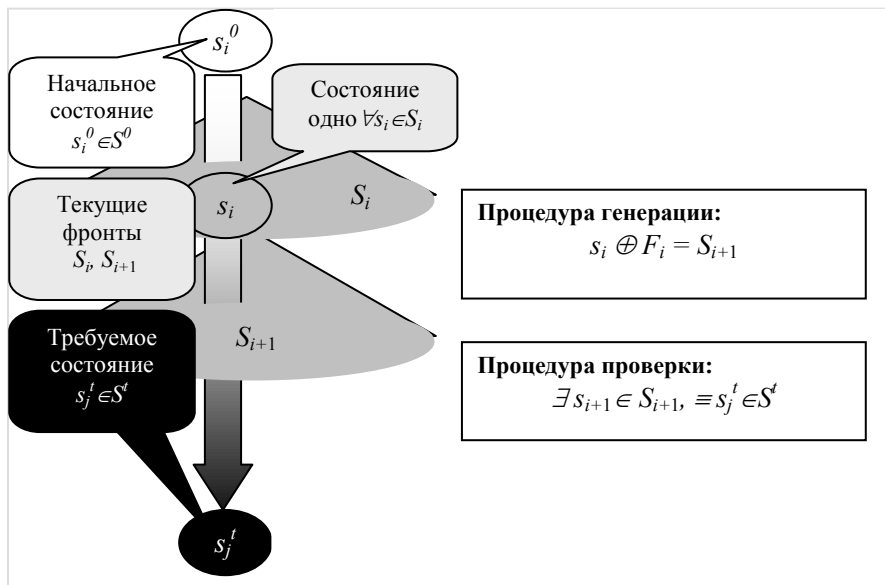
Способы генерации

Рассмотрим существующие способы генерации поиска:

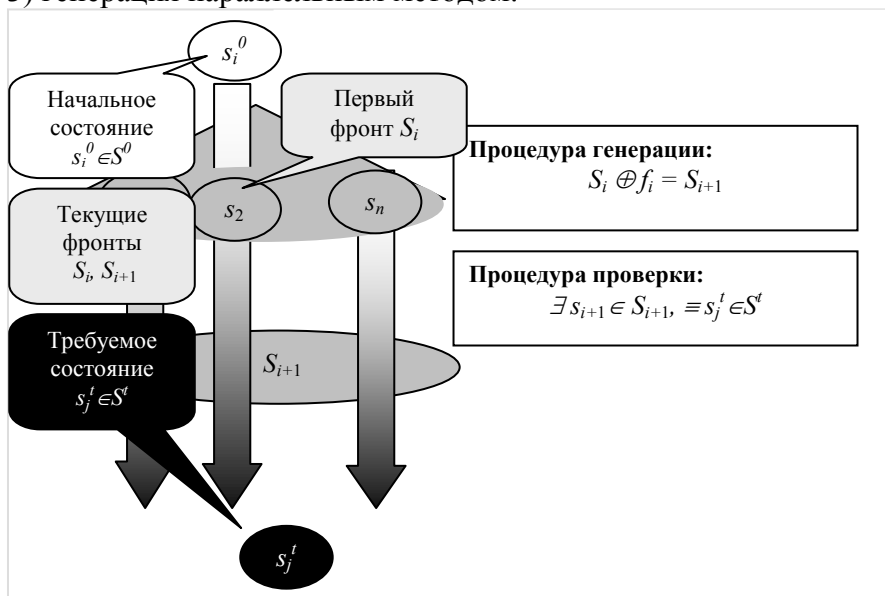
- 1) генерация по лучу:



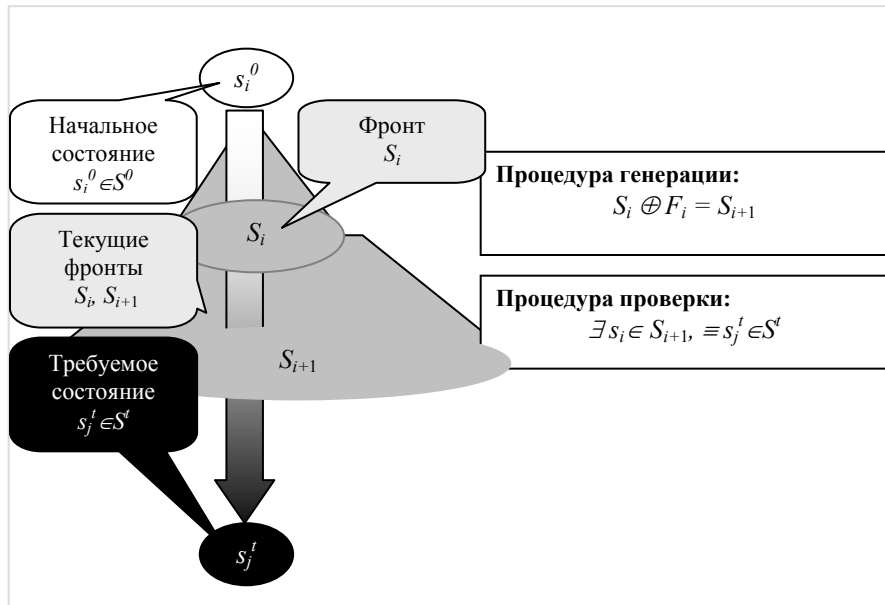
2) генерация в глубину:



3) генерация параллельным методом:



4) генерация в ширину:



Существует несколько способов управления генерацией:

- 1) управление направлением генерации за счет исключения циклов (см. метод «Мура»);
- 2) управление количеством итераций (см. метод «Ветвей и границ»);
- 3) управление изменением способа генерации.

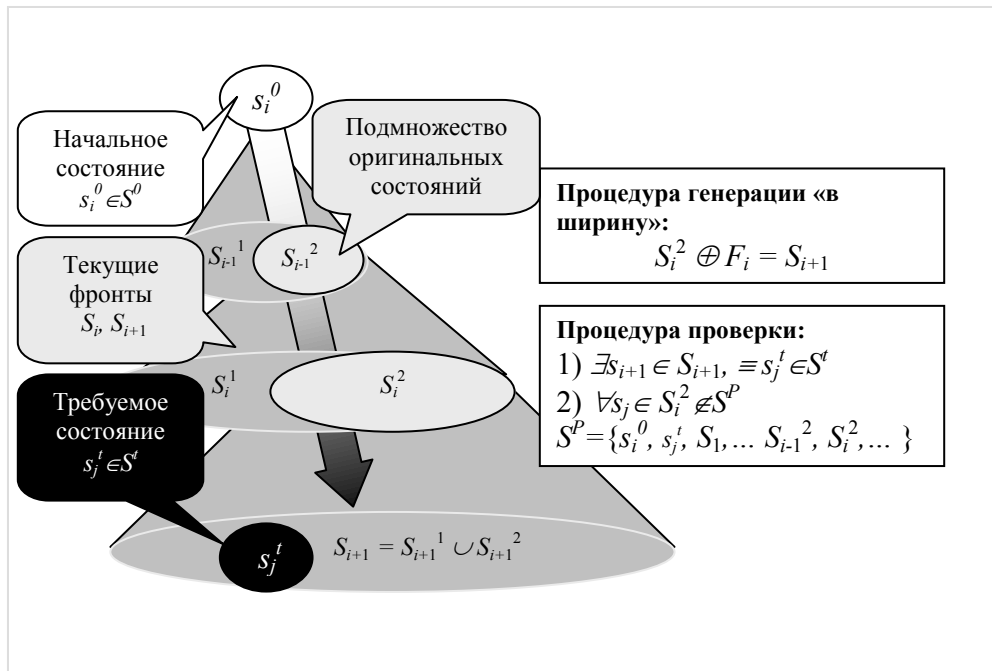
На сегодняшний день актуальна задача изменения способа генерации на основе априорной или апостериорной информации. Такая информация дает представление о модели пространства поиска, что, в свою очередь, дает возможность применить наиболее эффективный способ генерации для данной модели пространства.

Рассмотрим методы поиска, использующие процедуру проверки. Процедура проверки дает возможность определить направление поиска и ограничить число итераций за счет формируемой модели пространства.

Метод «Мура» применяют в условиях, когда необходимо найти ближайшее или единственное состояние. Поэтому в данном методе целесообразно использовать круговой обзор, т.е. генерацию с наиболее широким фронтом.

Рассмотрим алгоритм поиска методом «Мура» с генерацией в ширину:

1. Определить для $s_i^0 \in S^0$ множество применимых операторов $F_i \neq \emptyset$.
2. Раскрыть начальное состояние, используя генерацию в глубину: $s_i^0 \oplus F_i = S_1$, для всех последующих итераций поиска используется генерация в ширину: $S_{i-1}^2 \oplus F_i = S_i$.
3. Если $\exists s_i \in S_i, \equiv s_j^t \in S^t$, то задача решена, иначе п. 4.
4. Очередное множество S_i представить как: $S_i = S_i^1 \cup S_i^2$, где $\forall s_i \in S_i^1 \in S^P$ и $\forall s_j \in S_i^2 \notin S^P$; S^P – память оригинальных состояний: $S^P = (s_i^0, s_j^t, S_1, \dots, S_{i-1}^2)$.
5. Очередное множество S_i^2 занести в память S^P и перейти к п. 2 для множества S_i^2 .



Метод «ветвей и границ» предназначен:

1. Для поиска расстояния: от H_i до ближайшего из заданных состояний $s_i^t \in S^t$.
2. Для определения возможно минимального: H_{min} – расстояния до ближайшего требуемого состояния.

Алгоритм поиска методом «ветвей и границ» с генерацией в глубину:

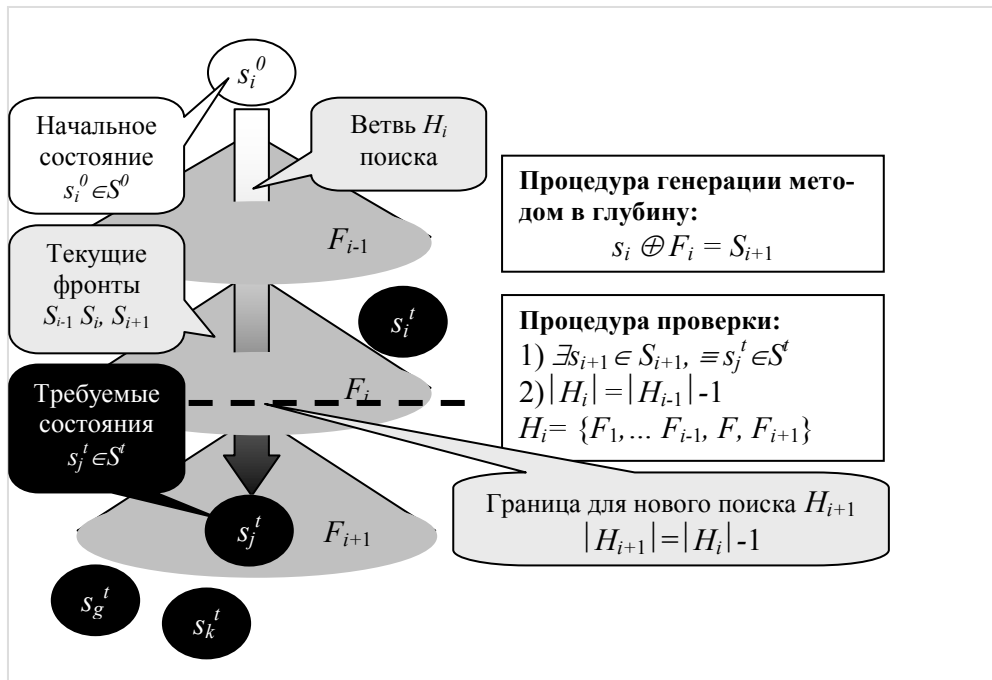
1. Выполнить поиск, используя слепой метод в глубину. При этом сохранять в памяти число проведенных итераций поиска: H от начального состояния s^0 .
2. Если выполняется условие: $\exists s_i \in S_i, \equiv s_j^t \in S^t$, то первая задача решена, и следует перейти к п. 3, иначе п. 1.

В пункте 2 (при положительном исходе) определена граничная глубина поиска, представленная в памяти: $|H_i|$. В решении второй задачи используется величина: $|H_{i+1}| = |H_i| - 1$. Таким образом, следующая найденная $s_j \in S^t$ в любом случае будет ближе к s^0 на одну или более итераций. Переход к решению второй задачи должен быть обусловлен вероятностью того, что в пространстве поиска, ограниченном решением первой задачи, еще есть требуемые состояния.

3. Осуществлять поиск (п. 1 и 2) до получения ближайшего требуемого состояния, для которого $|H_i|$ будет минимальным.

Последнее сгенерированное $|H_i|$ будет являться относительно минимальным расстоянием до найденного, возможно ближайшего состояния $s_i \in S^t$.

Так, в данном методе формируется величина $|H_{min}| \leq |H_i| - 1$, которая представляет собой граничную глубину поиска и минимальное расстояние до возможно ближайшего требуемого состояния.



Итак, две проблемы, которые требуется решить при разработке методов поиска:

- 1) формирование алгоритма, позволяющего изменять способ генерации (на основе апостериорной и/или априорной информации);
- 2) разработка способа корректировки априорной оценки или цели поиска.

Решение указанных проблем создаст фундамент для перехода к решению задач, учитывающих динамику пространства.